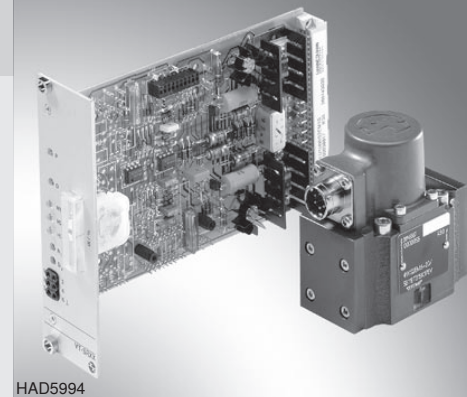


# Serwowzawór w wersji 4-drogowy

**R-PL 29564/09.10** 1/12  
Zastępuje: 01.07

## Typ 4WS.2E

Wielkość nominalna 6  
 Seria urządzenia 2X  
 Maksymalne ciśnienie robocze 315 bar  
 Maksymalne natężenie przepływu 48 l/min



## Spis treści

Treść	Strona
Cechy charakterystyczne	1
Dane do zamówienia	2
Symbole graficzne	2
Sposób działania, przekrój	3
Dane techniczne	4 i 5
Dostępne akcesoria	i5
Przyłącze elektryczne	6
Charakterystyki	7 i 8
Wymiary	9 i 10
Płytki z otworami	11

## Cechy charakterystyczne

- zawór do regulacji położenia, siły, ciśnienia lub prędkości
- 2-stopniowy serwowzawór z mechanicznym sprzężeniem zwrotnym
- 1. stopień jako wzmacniacz typu dysza przysłona
- do montażu na płytach, rozmieszczenie otworów wg ISO 4401-03-02-0-05. Płyty przyłączeniowe wg arkusza danych RD 45052 (oddzielne zamówienie)
- silnik sterujący bez oleju, brak zabrudzenia szczeliny elektromagnesu cieczą sterującą
- możliwość zastosowania również jako wersja 3-drogowa
- nie podlegający zużyciu element sprzężenia zwrotnego suwaka
- sterowanie
  - zewnętrzny układ sterujący w formacie „euro” lub o konstrukcji modułowej (oddzielne zamówienie), patrz strona 6
  - lub nabadowane w zaworze elektroniczne urządzenie sterujące (OBE)
- zawór i nabadowane elektroniczne urządzenie sterujące są ustawione i sprawdzone
- komory ciśnieniowe przy tulei sterowania z uszczelnieniem szczelinowym, brak zużycia pierścienia uszczelniającego
- filtr dla poziomu 1 swobodnie dostępny z zewnątrz, patrz strony 9 i 10

Informacje o dostępnych częściach zamiennych:  
[www.boschrexroth.com/spc](http://www.boschrexroth.com/spc)

## Dane do zamówienia

	<b>6</b>	<b>-2X/</b>	<b>B</b>	<b>ET</b>	<b>K17</b>	<b>V</b>	<b>*</b>	
<p>elektrycznie uruchamiany 2-stopniowy serwowawór w wersji 4-drogowej z mechanicznym sprzężeniem zwrotnym dla <b>zewnętrznego</b> elektronicznego urządzenia sterującego = <b>4WS2EM</b> z <b>nabudowanym</b> elektronicznym urządzeniem sterującym (OBE) = <b>4WSE2EM</b></p> <p>Wielkość nominalna 6 = <b>6</b></p> <p>Seria urządzenia 20 do 29 (20 do 29: niezmienione wymiary montażowe i przyłączeniowe) = <b>2X</b></p> <p><b>Nominalne natężenie przepływu</b> <sup>1)</sup></p> <p>2 l/min = <b>2</b>  5 l/min = <b>5</b>  10 l/min = <b>10</b>  15 l/min = <b>15</b>  20 l/min = <b>20</b>  25 l/min = <b>25</b></p> <p>(Należy przestrzegać pola tolerancji w funkcji sygnału sterującego natężenia przepływu, patrz strona 7)</p> <p>Zawory dla <b>zewnętrznego</b> elektronicznego urządzenia sterującego <sup>2)</sup>. Cewka nr 11 (30 mA/85 Ω x cewka) = <b>11</b></p> <p>Zawory z <b>nabudowanym</b> elektronicznym urządzeniem sterującym Sterowanie:</p> <p>Wartość zadana ±10 mA = <b>8</b>  Wartość zadana ±10 V = <b>9</b></p>								<p>dotatkowe informacje w tekście</p> <p><b>Materiał uszczelnień</b>  <b>V =</b> Uszczelnienia FKM, przystosowane dla oleju mineralnego (HL, HLP) według DIN 51524 <sup>6)</sup></p> <p><b>Przekrycie suwaka</b> <sup>5)</sup>  <b>D =</b> 0 do 0,5 % dodatnie  <b>E =</b> 0 do 0,5 % ujemne</p> <p><b>Przyłącze elektryczne</b>  <b>K17 =</b> bez gniazda wtykowego, z wtykiem przyrządowym  Gniazdo wtykowe – oddzielne zamówienie, patrz strona 6</p> <p><b>Zakres ciśnienia wejściowego</b> <sup>4)</sup>  <b>210 =</b> 10 do 210 bar  <b>315 =</b> 10 do 315 bar</p> <p><b>ET =</b> wewnętrzne doprowadzenie i odprowadzenie oleju sterującego <sup>3)</sup></p>

**1) Nominalne natężenie przepływu**

Nominalne natężenie przepływu odnosi się do 100 % sygnału wartości zadanej przy spadku ciśnienia zaworu 70 bar (na każdą krawędź sterującą 35 bar). Spadek ciśnienia zaworu należy traktować jako wielkość odniesienia. Inne wartości powodują zmianę natężenia przepływu. Należy zwrócić uwagę na możliwą tolerancję natężenia przepływu wynoszącą ± 10 % (patrz funkcja sygnału natężenia przepływu strona 7).

**2) Elektryczne dane sterowania**

Zawory dla **zewnętrznego** elektronicznego urządzenia sterującego: Sygnał nastawczy musi zostać utworzony ze stopnia końcowego z regulatorem natężenia prądu. Wzmacniacz serwomechanizmu patrz strona 6.

Zawory z **nabudowanym** elektronicznym urządzeniem sterującym: W przypadku nabudowanego elektronicznego urządzenia sterującego wartość zadana może być dostarczana jako napięcie (dane do zamówienia „9”) lub w przypadku większych odległości (> 25 m pomiędzy układem sterowania a zaworem) jako prąd (dane do zamówienia „8”).

**3) Olej sterujący**

Ten zawór dostarczany jest tylko z wewnętrznym doprowadzeniem i odprowadzeniem oleju sterującego.

**4) Zakres ciśnienia wejściowego**

Należy uważać na możliwe stałe ciśnienie układu. Odnosnie dynamiki, należy zwrócić uwagę na zależność charakterystyki częstotliwościowej wewnątrz dopuszczalnego ciśnienia wynoszącego 10 do 210 bar lub 10 do 315 bar.

**5) Przekrycie suwaka**

Przekrycie suwaka w % odnosi się do nominalnej długości skoku suwaka sterującego.  
Inne przekrycia suwaka na zapytanie.

**6) Materiał uszczelnień**

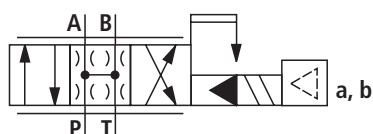
W przypadku konieczności użycia innego materiału uszczelnień prosimy o kontakt.

**7) Dodatkowe informacje**

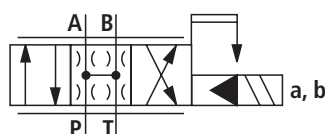
Należy wyszczególnić specjalne życzenia w tekście. Po nadejściu zlecenia zostaną one sprawdzone w zakładzie, a oznaczenie typu uzupełnione o przynależny numer.

## Symbole graficzne

**Zawory z OBE**  
(Przykład: 4WSE2EM 6-2X...ET...)



**Zawory bez OBE**  
(Przykład: 4WS2EM 6-2X...ET...)



## Sposób działania, przekrój

### 4WS(E)2EM 6-2X/...

Zawory tego typu to elektrycznie uruchamiane 2-stopniowe serwowawory z rozmieszczeniem otworów według ISO 4401-03-02-0-05. Stosowane są przeważnie do regulacji położenia, siły, ciśnienia lub prędkości.

Zawory te składają się z przetwornika elektromechanicznego (silnik momentowy) (1), wzmacniacza hydraulicznego (zasada dyszy przysłony) (2) i suwaka sterującego (3) w tulei (2. stopnia), który jest połączony mechanicznym sprzężeniem zwrotnym z silnikiem momentowym.

Poprzez elektryczny sygnał wejścia przy cewkach (4) silnika momentowego, wytwarzana jest siła, przez magnes trwały na kotwicę (5), która w połączeniu z giętką rurką (6) oddziałuje na moment obrotowy. Wskutek tego, płyta odporowa (7), połączona sworzniem z giętką rurką (6), zmienia położenie z pozycji środkowej pomiędzy obydwoema dyszami regulacyjnymi (8) i powstaje wówczas różnica ciśnienia przy obu stronach czołowych suwaka sterującego (3). Różnica ciśnienia powoduje zmianę położenia suwaka, przez co przyłącze tłoczne zostaje połączone z przyłączem odbiornika i jednocześnie drugie przyłącze odbiornika z przyłączem powrotnym.

Suwak sterujący jest połączony przy pomocy zginanej rurki (mechaniczne sprzężenie zwrotne) (9) z przysłoną i silnikiem momentowym. Zmiana położenia odbywa się tak długo, aż zwrotny mo-

ment obrotowy przez rurkę i elektromagnetyczny moment obrotowy silnika momentowego sprężystą, i różnica ciśnienia przy układzie przysłona i dysz wyniesie zero.

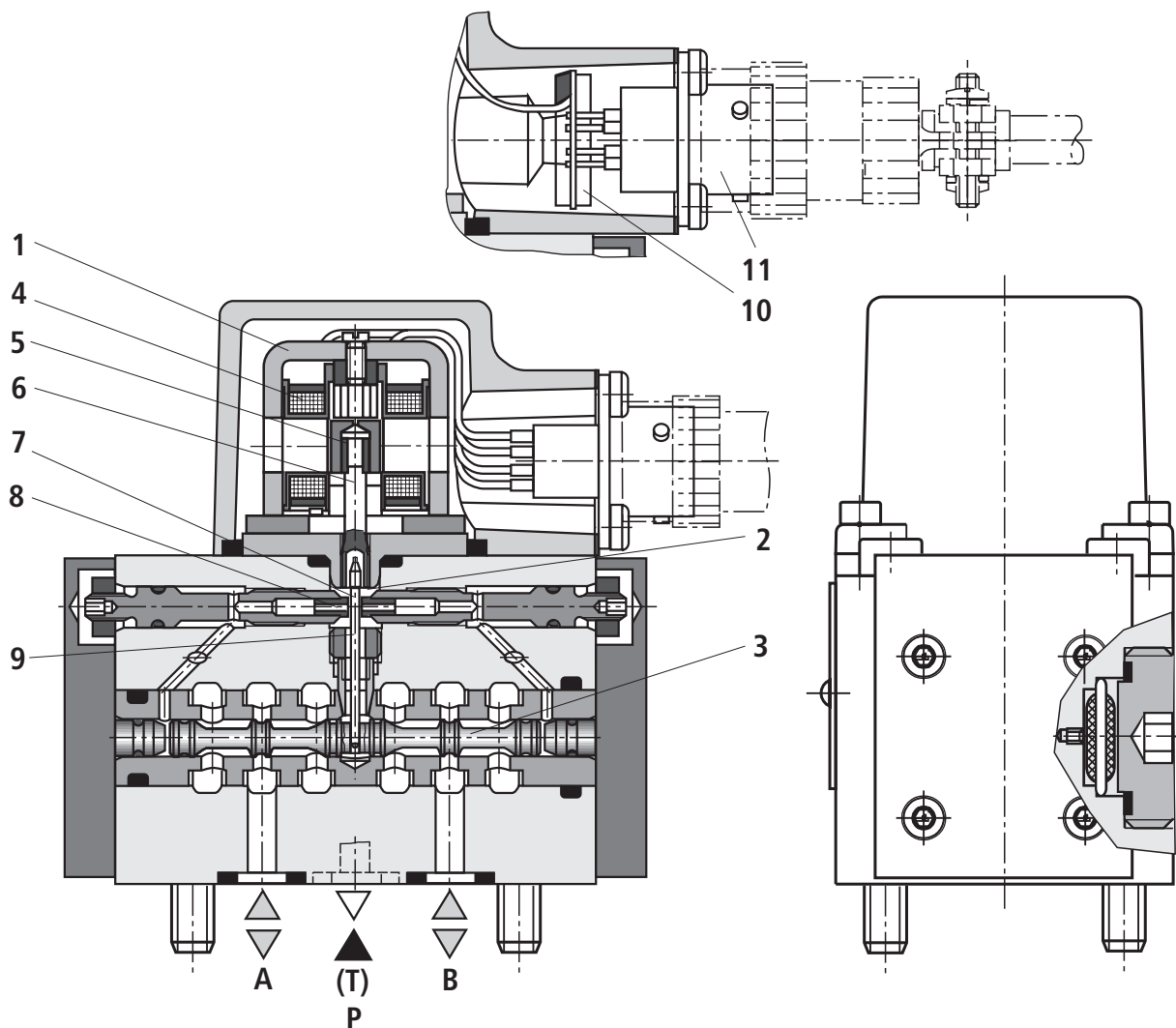
Skok suwaka sterującego i w ten sposób natężenie przepływu serwowaworu, regulowany jest przez to proporcjonalnie do elektrycznego sygnału wejścia. Należy zwrócić przy tym uwagę, że natężenie przepływu zależne jest od spadku ciśnienia zaworu.

### Typ 4WS2EM 6-2X/... dla zewnętrznego elektronicznego urządzenia sterującego

Do sterowania zaworem służy zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące (wzmacniacz serwomechanizmu), które wzmacnia analogowy sygnał wejścia (wartość zadana) w taki sposób, że sygnał wyjściowy zaworu sterowany jest regulacją prądową.

### Typ 4WSE2EM 6-2X/... z OBE

W celu wzmocnienia analogowego sygnału wejścia zostało nabywane elektroniczne urządzenie sterujące specjalnie dopasowane do tego typu zaworu (10). Zostało ono przymocowane przy wtyczce przyrządowej (11), w kołpaku pokrywającym silnika momentowego.



**Dane techniczne** (w przypadku zastosowań przekraczających poniższe parametry należy skontaktować się z producentem!)

<b>parametry ogólne</b>			
Masa	kg		1,1
Rozmieszczenie otworów			ISO 4401-03-02-0-05
Pozycja montażowa			dowolna (Zapewnić, aby podczas uruchamiania zawór był zasilany wystarczającym ciśnieniem $\geq 10$ bar!)
Zakres temperatury składowania	°C		-20 do +80
Zakres temperatury otoczenia	°C		-20 do +60 zawór z OBE -30 do +100 zawór bez OBE
<b>hydrauliczne</b>			
Ciśnienie robocze – przyłącze A, B, P	bar		10 do 210 lub 10 do 315
Ciśnienie po stronie odpływu – przyłącze T	bar		Wartości szczytowe ciśnienia < 100, statyczne < 10
Natężenie przepływu przy sygnale sterującym 0 $q_{V,L}^{1)}$ suwaka E mierzonym bez sygnału Dither	l/min		$\sqrt{p_p/70 \text{ bar}} \cdot (0,4 \text{ l/min} + 0,02 \cdot q_{Vnom})^{2); 3)}$
Nominalne natężenia przepływu $q_{Vnom} \pm 10 \%$ przy różnicy ciśnienia na zaworze $\Delta p = 70$ bar	l/min		2; 5; 10; 15; 20; 25
Maks. dopuszczalny skok suwaka sterującego przy mechanicznym położeniu krańcowym (w przypadku błędu) w odniesieniu do skoku nominalnego	%		120 do 170
Ciecz hydrauliczna			Olej mineralny (HL, HLP) według DIN 51524; inne ciecze robocze na zapytanie
Zakres temperatur cieczy roboczej preferowany +40 do +50 °C	°C		-30 do +80, przy zaworach z OBE -30 do +100, przy zaworach bez OBE
Zakres lepkości	mm <sup>2</sup> /s		15 do 380, preferowany 30 do 45
Maksymalnie dopuszczalny stopień zabrudzenia cieczy roboczej, klasa czystości wg ISO 4406 (c)			Klasa 18/16/13 <sup>4)</sup>
Układ sprzężenia zwrotnego			mechaniczny
Histeresa (zoptymalizowana na wibracje)	%		$\leq 1,5$
Obszar nieczułości (zoptymalizowany na wibracje)	%		$\leq 0,2$
Czułość progowa (zoptymalizowana na wibracje)	%		$\leq 0,2$
Wzmocnienie ciśnienia przy 1 % zmianie skoku suwaka (z hydraulicznego punktu zerowego)	% z $p_p$ <sup>3)</sup>		$\geq 50$
Prąd kompensacyjny w całym zakresie ciśnienia roboczego	%		$\leq 3$ , w dłuższym okresie czasu $\leq 5$
Przesunięcie punktu 0 przy zmianie:			
temperatury cieczy roboczej	% / 20 °C		$\leq 1$
temperatury otoczenia	% / 20 °C		$\leq 1$
temperatury roboczej 80 do 120 % z $p_p$ <sup>3)</sup>	% / 100 bar		$\leq 2$
Ciśnienie po stronie odpływu 80 do 10 % z $p_p$ <sup>3)</sup>	% / bar		$\leq 1$

<sup>1)</sup>  $q_{V,L}$  = natężenie przepływu przy sygnale sterującym 0 w l/min

<sup>2)</sup>  $q_{Vnom}$  = nominalne natężenie przepływu w l/min

<sup>3)</sup>  $p_p$  = ciśnienie robocze w bar

<sup>4)</sup> Podane dla komponentów klasy czystości muszą zostać zachowane w systemach hydraulicznych. Skuteczna filtracja zapobiega zakłóceniom i jednocześnie zwiększa żywotność komponentów.

W celu wyboru filtrów, patrz [www.boschrexroth.com/filter](http://www.boschrexroth.com/filter).

**Dane techniczne** (w przypadku zastosowań przekraczających poniższe parametry należy skontaktować się z producentem!)

### elektryczne

Klasa ochrony wg EN 60529	IP 65 z prawidłowo zamontowanym i zablokowanym gniazdem wtykowym		
Rodzaj sygnału	analogowy		
Prąd nominalny cewki	mA	30	
Opór cewki	$\Omega$	85	
Indukcyjność przy 60 Hz i 100 % prądzie znamionowym	połączenie szeregowe	H	1,0
	połączenie równoległe	H	0,25

Przy sterowaniu za pomocą wzmacniacza innego niż Bosch Rexroth polecamy nałożony sygnał Dither

### zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące

Wzmacniacz serwowaworu (należy zamawiać oddzielnie)	format „euro”	analogowy	Typ VT-SR2-1X/-60 wg arkusza danych RD 29980
	modułowy	analogowy	Typ VT 11021 wg arkusza danych RD 29743

Cewki zaworu mogą być podłączone do tego wzmacniacza tylko równoległe!

### Uwaga!

Dane dotyczące **symulacyjnych badań środowiska** w zakresie EMC (kompatybilność elektromagnetyczna), klimatu i obciążenia mechanicznego patrz RD 29564-U (Deklaracja dotycząca ochrony środowiska).

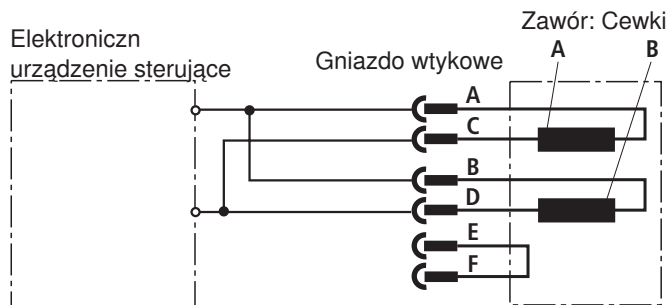
### Dostępne akcesoria

**Walizka serwisowa z przyrządem kontrolnym do zaworów o działaniu ciągłym z nbudowanym urządzeniem elektronicznym typu VT-VETSY-1** według arkusza danych RD 29685.

**Walizka serwisowa z przyrządem kontrolnym do serwowaworów dla zewnętrznego urządzenia elektronicznego typu VT-SVTSY-1** według arkusza danych RD 29681.

## Przyłącze elektryczne, zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące (przykład połączenie równoległe)

### Typ 4WS2EM 6-2X/...



W gnieździe wtykowym lub przy wzmacniaczu cewki są łączone równoległe (patrz rysunek).

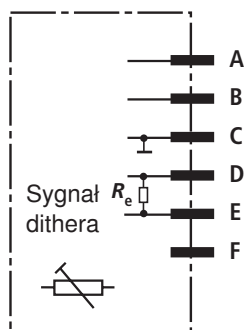
W przypadku łączenia szeregowego należy połączyć styki B i C.

Mostek E-F może zostać wykorzystany do elektrycznego rozpoznania prawidłowego połączenia wtyku lub do rozpoznania przzerwania przewodu.

Regulowanie elektryczne A (+) do D (-) powoduje kierunek natężenia przepływu z P → A i B → T. Odwrotne regulowanie elektryczne powoduje kierunek natężenia przepływu z P → B oraz A → T.

## Przyłącze elektryczne, nbudowane elektroniczne urządzenie sterujące

### Typ 4WSE2EM 6-2X/...



	Wykorzystanie gniazda wtykowego	Sterowanie napięciem	Sterowanie napięciem
		Sterowanie "8"	Sterowanie "9"
Napięcie zasilające (tolerancja $\pm 3\%$ tętnienia resztkowe $< 1\%$ )	A	+15 V, maks. 150 mA	+15 V maks. 150 mA
Pobór prądu	B	-15 V, maks. 150 mA	-15 V maks. 150 mA
	C	$\perp$	$\perp$
Wartość zadana	D	$\pm 10$ mA $R_e = 1$ k $\Omega$	$\pm 10$ V $R_e \geq 8$ k $\Omega$ $I_e = 1,2$ mA
Odniesienie do wartości zadanej	E		
	F	niewykorzystywany	

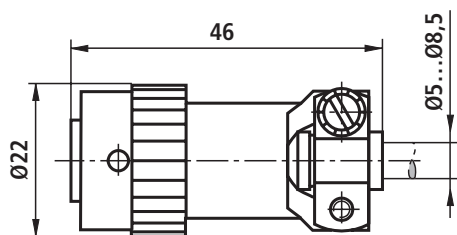
Wartość zadana przy przyłączy gniazda wtykowego D = dodatnie względem przyłączy gniazda wtykowego E powoduje przepływ z P → A i B → T.

Wartość zadana przy przyłączy gniazda wtykowego D = ujemne względem przyłączy gniazda wtykowego E powoduje przepływ z P → B i A → T.

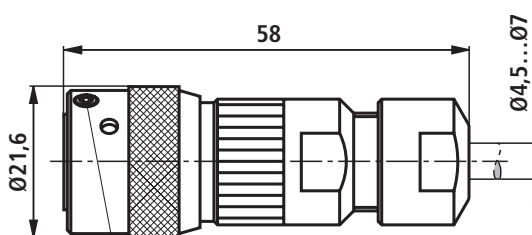
**Uwaga:** Sygnały elektryczne wytworzone przez elektroniczne urządzenie sterujące nie mogą być wykorzystane do odłączenia, istotnych dla bezpieczeństwa, funkcji maszyny!  
(Zobacz także na ten temat normę europejską EN 982, „Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów – Hydraulika”).

## Przyłącze elektryczne, gniazdo wtykowe

Gniazdo wtykowe,  
oddzielne zamówienie pod numerem identyfikacyjnym  
**R900005414**



Gniazdo wtykowe,  
oddzielne zamówienie pod numerem identyfikacyjnym  
**R901043330**



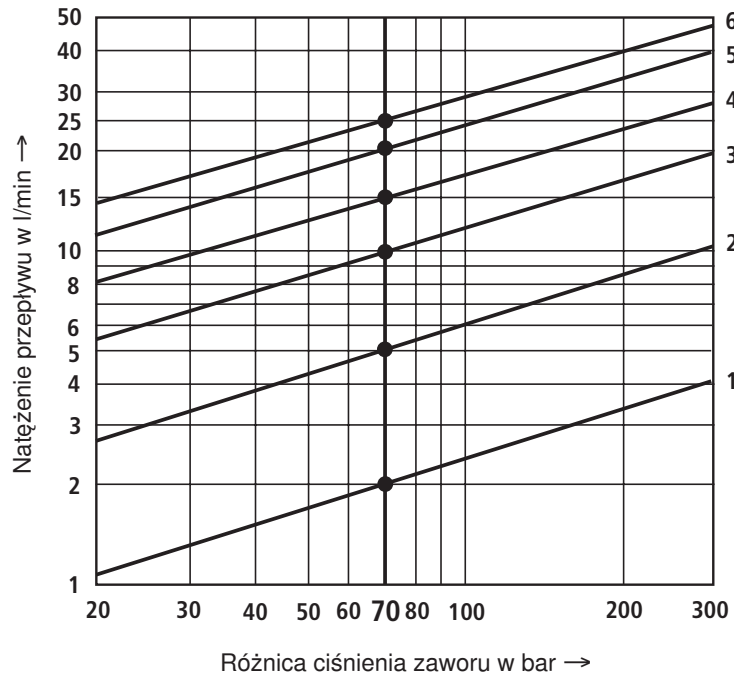
Bezpiecznik: wkręt M3,  $M_A = 0,3$  Nm

### Przewód przyłączeniowy:

4- lub 6-żyłowy, 0,75 mm<sup>2</sup>, ekranowany, z licami według DIN VDE 0812 (np. przewód typu LIYCY 4 lub 6 x 0,75 mm<sup>2</sup>)

## Charakterystyki (pomiar za pomocą HLP32, $\vartheta_{\text{olej}} = 40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )

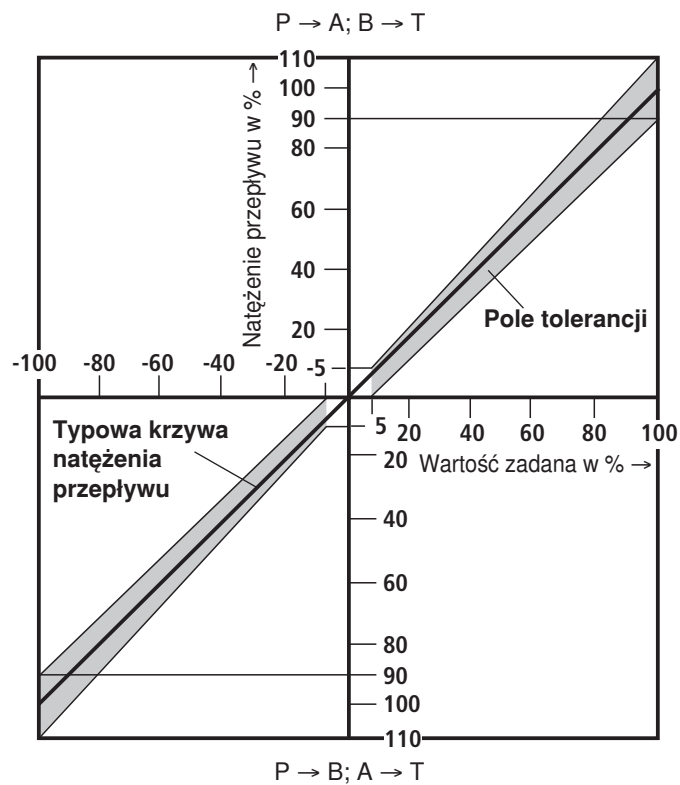
Obciążenie w funkcji natężenia przepływu (tolerancja  $\pm 10 \%$ ) przy 100 % sygnale wartości zadanej



Dane do zamówienia	Nominalne natężenie przepływu	Krzywa
2	2 l/min	1
5	5 l/min	2
10	10 l/min	3
15	15 l/min	4
20	20 l/min	5
25	25 l/min	6

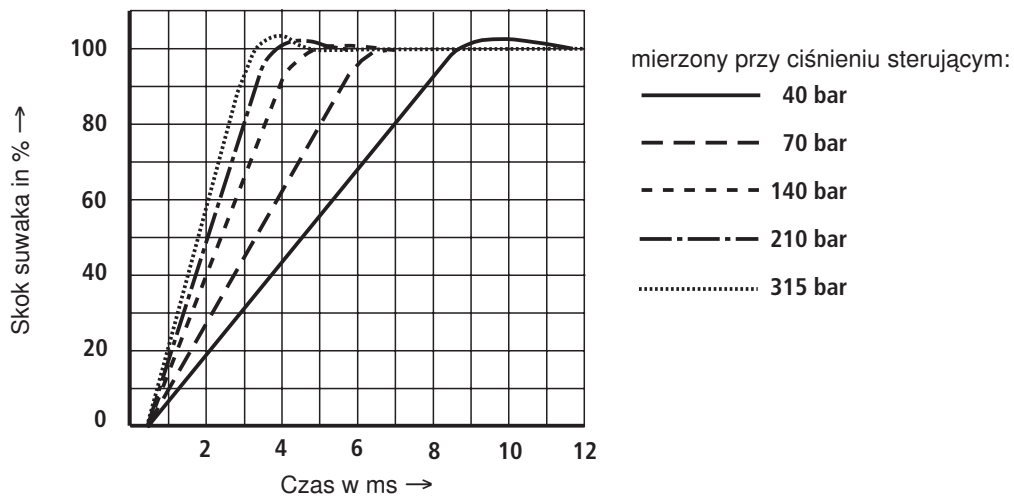
$p =$  Różnica ciśnienia na zaworze (ciśnienie wejściowe  $p_p$  minus ciśnienie obciążenia  $p_L$  minus ciśnienie po stronie odpływu  $p_T$ )

Pole tolerancji funkcji sygnału natężenia przepływu przy stałej różnicy ciśnienia na zaworze  $p$

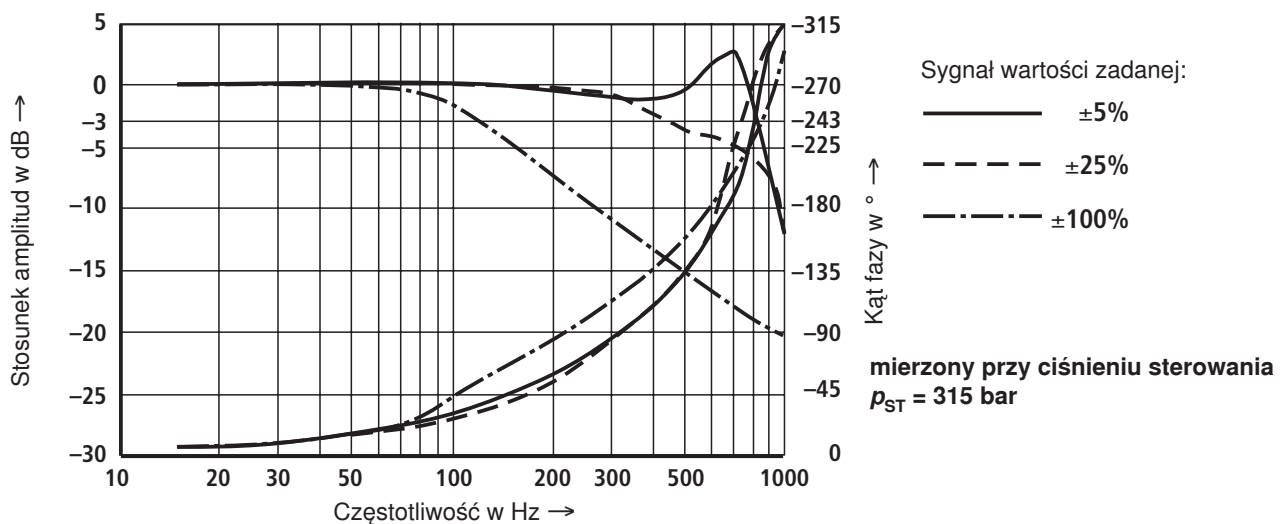


## Charakterystyki (pomiar za pomocą HLP32, $\vartheta_{\text{olej}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

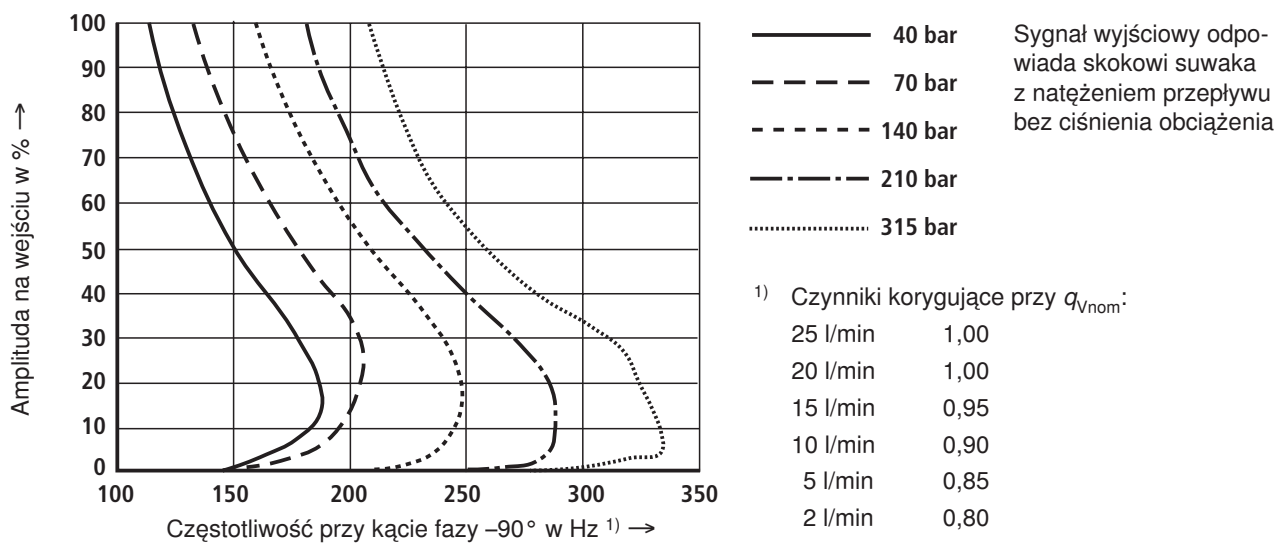
### Funkcja przejścia z zakresem ciśnienia = 315 bar



### Charakterystyka częstotliwościowa z zakresem ciśnienia 315 bar

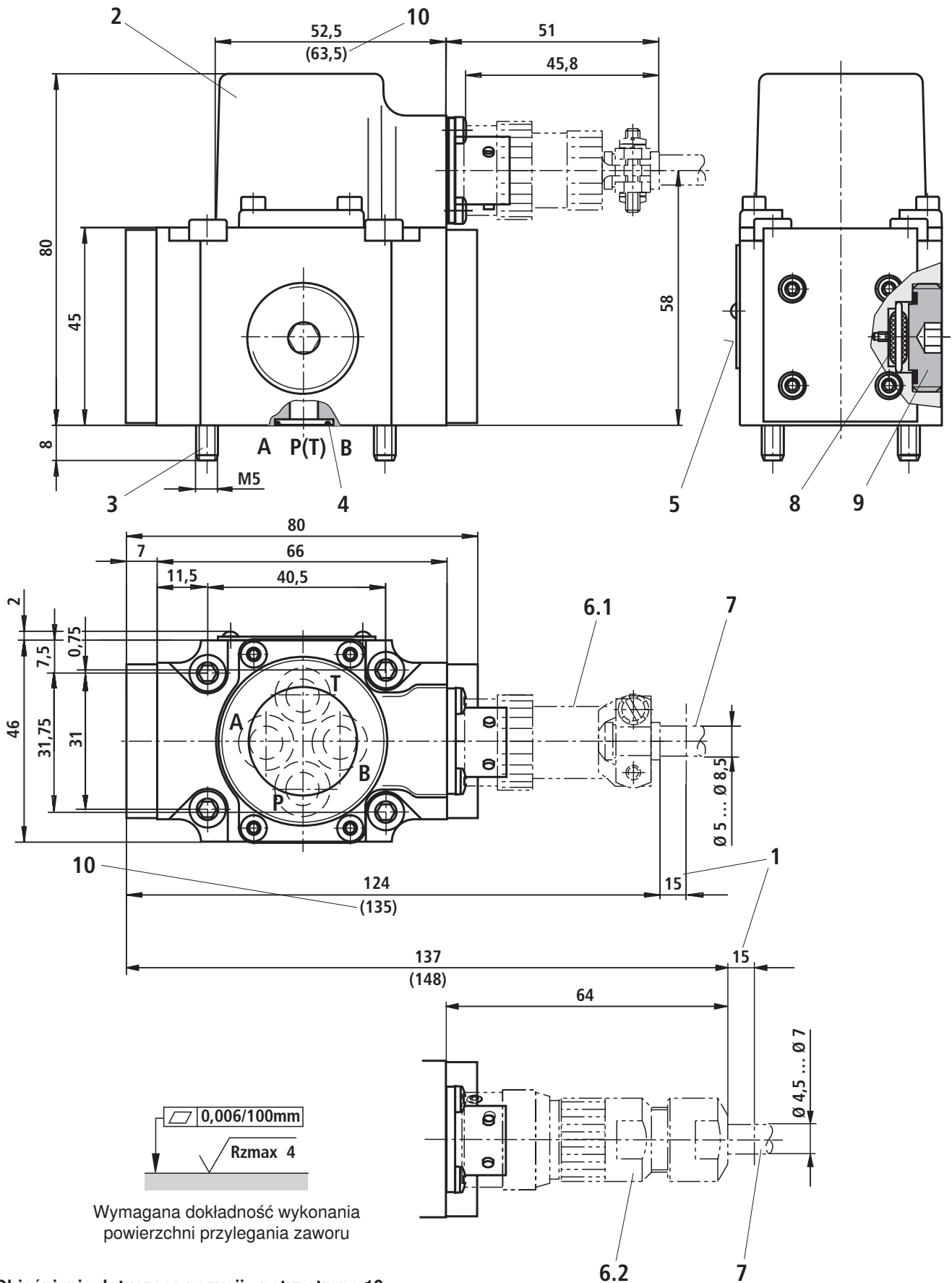


### Zależność częstotliwości przy $-90^{\circ}$ od ciśnienia roboczego $p$ i amplitudy na wejściu





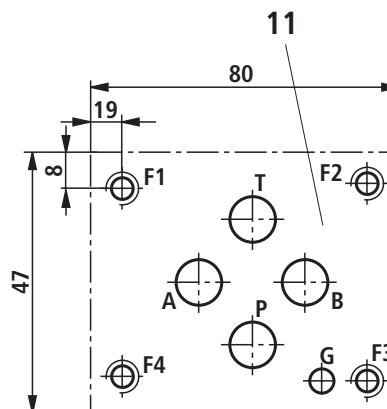
**Wymiary:** Typ 4WS2EM 6 i 4WSE2EM 6 (wymiary nominalne w mm)



Objaśnienia dotyczące pozycji - patrz strona 10

## Wymiary: Objasnienia dotyczace pozycji

- 1 Miejsce potrzebne do demontażu gniazda wtykowego, dodatkowo zwrócić uwagę na promień zagięcia przewodu przyłączeniowego
- 2 Kaptura
- 3 Śruby mocujące zaworu (zawarte w zakresie dostawy)  
Ze względu na trwałość, używać wyłącznie następujących śrub do mocowania zaworu:  
**4 śruby z łbem walcowym (SW4)**  
**ISO 4762-M5 x 50-10.9-fIZn-240h-L**  
**(współczynnik tarcia 0,09 – 0,14 według VDA 235-101)**  
 **$M_A = 9,3 \text{ Nm}$**
- 4 takie same pierścienie uszczelniające dla P, A, B i T
- 5 Tabliczka znamionowa
- 6.1 Gniazdo wtykowe, numer identyfikacyjny **R900005414** (oddzielne zamówienie, patrz strona 6)
- 6.2 Gniazdo wtykowe, numer identyfikacyjny **R901043330** (oddzielne zamówienie, patrz strona 6)
- 7 Przewód przyłączeniowy, dalsze informacje na stronie 6
- 8 Filtr
- 9 Korek gwintowany (SW6)  
po wymianie filtra dokręcić z  $M_A = 30 \text{ Nm}$
- 10 Wymiary w ( ) dla zaworu z nabudowanym elektronicznym urządzeniem sterującym (OBE)
- 11 przetworzona powierzchnia przylegania zaworu  
Położenie przyłączy według ISO 4401-03-02-0-05 inne niż w normie:  
– brak trzpienia ustalającego (G)



**Płyty przyłączeniowe** według arkusza danych RD 45052 (należy zamawiać oddzielnie)

G 341/01	(G1/4)
G 342/01	(G3/8)
G 502/01	(G1/2)

## Płytki do płukania o rozmieszczeniu otworów według ISO 4401-03-02-0-05 (wymiary nominalne w mm)

### Symbol graficzny



z uszczelnieniem FKM, nr identyfikacyjny **R900936049**,  
masa: 0,6 kg

1 4 szt. pierścieni R 9,81 x 1,5 x 1,78

2 Śruby mocujące  
(zawarte w zakresie dostawy)

Ze względu na trwałość, używać wyłącznie następujących śrub do mocowania zaworu:

**4 śruby z łbem walcowym**

**ISO 4762-M5 x 40-10.9-fIZn-240h-L**

(współczynnik tarcia 0,09-0,14 – według VDA 235-101)

$M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10 \%$

W celu zapewnienia prawidłowego działania serwowaworów koniecznym jest przepłukanie instalacji przed jej pierwszym uruchomieniem.

Jako wytyczna dla czasu płukania na instalację obowiązuje:

$$t \geq \frac{V}{q_v} \cdot 5$$

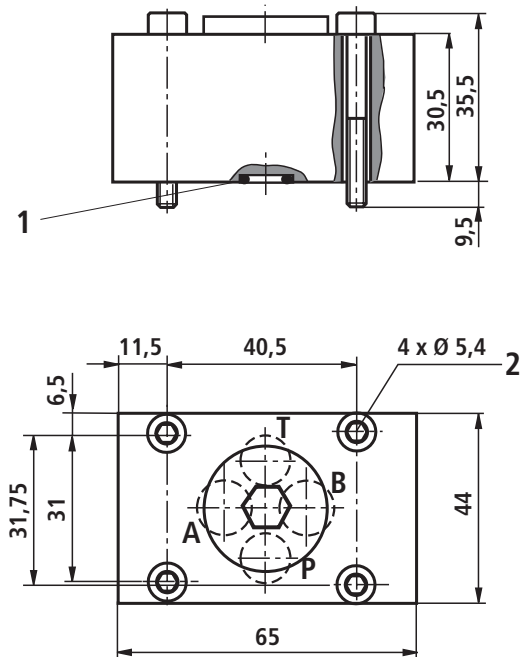
$t$  = Czas płukania w h

$V$  = Pojemność zbiornika w l

$q_v$  = Natężenie przepływu pompy w l/min

W przypadku uzupełnienia zbiornika o więcej niż 10 % pojemności zbiornika należy powtórzyć płukanie.

Lepszym od płytki płukającej jest zastosowanie rozdzielacza z przyłączem według ISO 4401-03-02-0-05. Przy pomocy tego zaworu można również płukać przyłącza odbiornika. Patrz również arkusz danych RD 07700.



## Notatki

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Tel. +49 (0) 93 52 / 18-0  
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

© Niniejszy dokument, podobnie jak wszystkie dane, specyfikacje i inne informacje w nim zawarte, objęty jest ochroną z tytułu praw autorskich. Prawa te należą wyłącznie do firmy Bosch Rexroth AG. Bez jej zgody zabronione jest powielanie i udostępnianie powyższych osobom trzecim.

Powyższe dane służą jedynie jako opis produktu. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania. Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Należy mieć też na uwadze, że produkty te podlegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia.